

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PTO  
09/988994  
11/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-354369

出 願 人

Applicant(s):

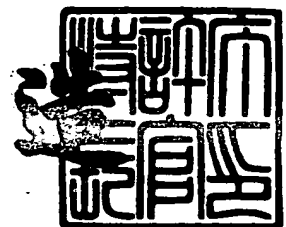
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3093532

【書類名】 特許願

【整理番号】 KN1159

【提出日】 平成12年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会社 日立製作所 情報機器事業部内

    【氏名】 堀 哲也

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会社 日立製作所 情報機器事業部内

    【氏名】 小西 義治

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100093492

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 市郎

    【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

    【識別番号】 100078134

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 武 顕次郎

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 113584

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成装置および生成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像光学系と、

3 色のフィルタのうち 1 色を重複使用した 4 枚のフィルタからなるカラーフィルタを複数組備え各色毎に画素データを生成するカラー撮像素子と、

前記撮像光学系の画像形成面に配置した前記カラー撮像素子を前記画像形成面内において所定画素分変位駆動する変位駆動手段と、

前記変位駆動の前後において位置関係の異なる同一色の画素データから 1 枚の画像を生成する画像合成部とからなる画像生成装置において、

前記画像合成部は前記重複使用した色のフィルタを備えた画素データのみを用いて 1 枚のモノクロ画像を生成することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、前記 4 枚のフィルタからなるカラーフィルタの配列方式はベイヤー方式であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 3】 請求項 1 ないし請求項 2 の何れか 1 の記載において、前記変位駆動手段はカラー撮像素子を  $1/n$  (但し、 $n$  は整数) 画素分駆動することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 4】 撮像光学系と、

3 色のフィルタのうち 1 色を重複使用した 4 枚のフィルタからなるカラーフィルタを複数組備え各色毎に画素データを生成するカラー撮像素子と、

前記撮像光学系の画像形成面に配置した前記カラー撮像素子を前記画像形成面内において所定画素分変位駆動する変位駆動手段とからなり、

前記変位駆動の前後において位置関係の異なる画素データから 1 枚のモノクロ画像を生成処理する画像生成方法において、

前記生成処理は前記重複使用した色のフィルタを備えた画素の画素データを抽出するステップと、

カラー撮像素子を  $1/n$  (但し、 $n$  は整数) 画素分駆動するステップと、

変位駆動後の前記重複使用した色のフィルタを備えた画素の画素データを抽出して合成するステップとからなることを特徴とする画像生成方法。

【請求項 5】 請求項 4 の記載において、前記 4 枚のフィルタからなるカラーフィルタの配列方式はベイヤー方式であることを特徴とする画像生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像生成装置および生成方法にかかり、特に 2 次元のカラー撮像素子に画素ずらしの手法を適用して高解像度のモノクロ画像を生成する画像生成装置および生成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

CCD 等の固体撮像素子はその撮像面に受光素子を配設し、この撮像面に撮像光学系を用いて被写体像を結像する。このため、前記撮像素子の解像度は受光素子の配列ピッチにより決定されることになる。したがって、解像度を高めるためには前記受光素子の配列密度を高くするすればよい。しかし、配列密度を高密度化することは製造上の困難を伴いコストが上昇する。また、配列密度を高密度化して、画素の形状を小さくすると撮像素子の感度が低下する。

【0003】

特開平 1 0 - 3 0 4 2 3 5 号公報には、個体撮像素子の撮像面を所定量ずつずらしながら複数枚の画像を撮像し、次いで、撮像したこれら複数枚の画像を合成することにより高解像度のカラー画像を生成する方法、いわゆる「画素ずらし」の手法を適用した画像生成方法が示されている。

【0004】

図 4 は、従来のモノクロ画像取得方法を示す図である。モノクロ画像は、まず画素ずらし手法を適用して複数枚のカラー画像を生成した後、生成したカラー画像を利用して高解像度のモノクロ画像を取得することができる。図 (a) はカラー撮像素子の撮像面に形成した R, G, B 3 色からなる原色タイプの色フィルタアレイを示す図である。この配置方式はベイヤー方式として知られている。ベイヤー方式では、まず、市松状に高解像度が必要な輝度信号用の緑 (G) フィルタを配置し、残りの部分に赤 (R)、および青 (B) フィルタをさらに市松状に配

置する。したがって、受光素子の配列密度に対し、緑（G）は $1/2$ 、赤（R）および青（B）はそれぞれ $1/4$ の配列密度（解像度）となっている。

## 【 0 0 0 5 】

そこで、各色毎の解像度が受光素子の配列密度と同レベルになるように、すなわち各色毎の解像度が同じとなるように、画素ずらしにより各色毎に複数枚の画像データを取得し、取得した画像データを各色毎に生成する。まず、緑（G）については、カラー撮像素子と被写体像とのある位置関係での画像データを取得し、次いで、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を図（b）矢印に示すように1画素ピッチずらした状態で画像データを取得し、取得した2枚の画像データの緑（G）部分を抽出し（G）部分からなる画像を生成する。青（B）については、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を図（c）矢印に示すように異なる3方向に1画素ピッチずつずらした4枚の画像データを取得した後、取得した4枚の画像データの青（B）部分を抽出し（B）部分からなる画像を生成する。同様に赤（R）についても、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を図（c）矢印に示すように異なる3方向に1画素ピッチずつずらした4枚の画像データを取得した後、取得した4枚の画像データの赤（R）部分を抽出し（R）部分からなる画像を生成する。

## 【 0 0 0 6 】

一方、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係をずらす量を $1/2$ 画素ピッチとすれば、各色とも受光素子の配列密度に対し倍密度の画像データを取得することができる。すなわち、緑（G）については、図（d）に示すように、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係が異なる8枚の画像データを取得し、（G）部分からなる8枚の画像データを生成すればよい。また、青（B）については、図（e）に示すように、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係が異なる16枚の画像データを取得し、（B）部分からなる16枚の画像データを生成すればよい。また、同様に赤（R）についても、図（e）に示すように、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係が異なる16枚の画像データを取得し、（R）部分からなる16枚の画像データを生成すればよい。

## 【 0 0 0 7 】

画素ずらしによって得た高解像度のカラー画像をもとにモノクロ画像を生成する際には、前述のように、RGB各色の画像が同じ解像度となるように複数枚の画像を取得し、次いで、取得したRGB各色の画像における同位置の画像データにカラー撮像素子の分光感度特性、視感度特性等を考慮した演算を施すことによりモノクロ画像データを生成することができる。

#### 【0008】

この方法によってモノクロ画像データを生成するには、前記カラー画像を取得するに要する時間よりも長くなることになる。例えば、上記の1/2画素ピッチでずらす場合においてモノクロ画像を取得する時間は、16枚分の撮像時間+演算時間となる。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前述したように、RGBの各色の画像が同じ解像度となるように画素ずらしを行って複数枚のカラー画像を取得し、取得したカラー画像を用いてモノクロ画像を生成する場合には、モノクロ画像の取得であるにも関わらずカラー画像取得よりも余計に時間がかかることになる。本発明は前記問題点に鑑みてなされたもので、画素ずらしの手法を適用して高解像度のモノクロ画像を短時間で生成することのできる画像生成装置を提供する。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を採用した。

#### 【0011】

撮像光学系と、3色のフィルタのうち1色を重複使用した4枚のフィルタからなるカラーフィルタを複数組備え各色毎に画素データを生成するカラー撮像素子と、前記撮像光学系の画像形成面に配置した前記カラー撮像素子を前記画像形成面内において所定画素分変位駆動する変位駆動手段と、画像合成部とからなり、画像合成部は前記変位駆動の前後において位置関係の異なる同一色の画素データのみから1枚のモノクロ画像を生成する。

#### 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図1ないし図3を用いて説明する。図1は本発明の実施形態にかかる画像生成装置を示す図である。図において、1は撮像光学系、2はカラー撮像素子、3は変位駆動手段であり、カラー撮像素子とこのカラー撮像素子上に結像した被写体像との相対位置関係をピエゾ素子等の変位手段により変更する。4は制御部であり、例えば1フレーム分の画像データをカラー撮像素子2から出力制御部5に伝送する間に変位手段3を駆動し、前記相対位置関係が異なる次フレーム画像データの取得に備える。5は出力処理部であり、カラー撮像素子2から受信したアナログの画像データに対して、増幅、相関2重サンプリング、A/D変換等の処理を施し、デジタルの画像データとして出力する。6は画像合成部であり、相対位置関係の異なる複数枚の画像データから一枚の画像データを合成する。7は前記作成した合成画像に対し、シェーディング補正、 $\gamma$ 補正、MTF補正等を施す。また、モノクロ画像を必要とするとき、カラー画像からモノクロ画像への変換処理を行う。8は出力部であり、合成画像データを外部インタフェースのプロトコルに合わせて出力する。

## 【0013】

図に示すように、撮像光学系1は被写体像をカラー撮像素子2上に結像する。カラー撮像素子2は、2次元に配した受光素子により、結像した被写体像を空間的にサンプリングし、光電変換した後、出力処理部5へ送る。カラー撮像素子2は、エリアCCD等の固体撮像素子が好適である。変位手段3は、カラー撮像素子2と被写体像との相対的位置関係を変位させるよう、カラー撮像素子2を結像面上で動かすことができる。制御部4は、1フレーム分の画像データが出力処理部5へ送られる間に、変位手段3によりカラー撮像素子2の位置を動かし、次フレームにおいてカラー撮像素子2と被写体像との相対的位置関係が異なる画像データを取得する。カラー撮像素子2と被写体像との相対的位置関係を変えた複数枚の画像データを取得することにより、受光素子間を補間し解像度を上げることができる。出力処理部5は、送られてきたアナログの画像データに対し、増幅、相関2重サンプリング、A/D変換等を行い、デジタルデータを出力する。画像合成部6は、相対的位置関係の異なる複数枚の画像データから被写体像に対する



1 枚の合成画像を作成する。画像処理部 7 は、合成画像に対し、必要に応じてシェーディング補正、 $\gamma$  補正、MTF 補正等を施す。また、モノクロ画像が必要な場合は、カラー画像からモノクロ画像への変換もここで行う。出力部 8 は、合成画像データを外部インタフェース合わせて出力する。

## 【0014】

図 2 は、モノクロ画像の取得方法を示す図である。モノクロ画像は、まず画素ずらしの画像生成方法を利用して特定色の複数枚のカラー画像を生成した後、生成したカラー画像を利用して高解像度のモノクロ画像を取得することができる。

図 (a) はカラー撮像素子の撮像面に形成した前記ベイヤー方式の色フィルタアレイを示す図である。前述のように、ベイヤー方式では、市松状に高解像度が必要な輝度信号用の緑 (G) フィルタを配置しており、その配列密度は受光素子の配列密度の  $1/2$  であるのに対し、赤 (R) および青 (B) フィルタはそれぞれ  $1/4$  の配列密度である。そこで、画素ずらしにより取得する画像データの色として緑 (G) を選択し、この色の画像データを複数枚取得し、取得した画像データを合成して一枚の緑 (G) 色のモノクロ画像を生成する。

## 【0015】

すなわち、緑 (G) について、カラー撮像素子と被写体像とのある位置関係での画像データを取得し、次いで、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を図 (b) 矢印に示すように 1 画素ピッチずらした状態で画像データを取得し、取得した 2 枚の画像データの緑 (G) 部分を抽出して、一枚の緑 (G) 色のモノクロ画像を合成する。

## 【0016】

図 3 は、モノクロ画像を取得する処理を示す図である。まず、ステップ 1 において、被写体像を撮像する。ステップ 2 において、撮像した画像中の緑 (G) 部分を抽出する。ステップ 3 において、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を例えば 1 ピッチずらす。ステップ 4 において、被写体像を撮像する。ステップ 5 において、撮像した画像中の緑 (G) 部分を抽出する。ステップ 6 において、前記ステップ 2 および 5 において抽出した画像中の緑 (G) 部分を合成する。ステップ 7 において、合成画像からモノクロ画像を生成し、さらに各種の補正を

施す。ステップ8において外部に出力する。なお、後述するように画素ずらし量を1/2ピッチとする場合はステップ3ないし5を所定回繰り返す。

【0017】

なお、青（B）について取得する場合は、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を図4（c）矢印に示すように異なる3方向に1画素ピッチずつずらした4枚の画像データを取得した後、取得した4枚の画像データの青（B）部分を抽出して、一枚の青（B）色のモノクロ画像を合成することができる。同様に赤（R）について取得する場合は、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係を図4（c）矢印に示すように異なる3方向に1画素ピッチずつずらした4枚の画像データを取得した後、取得した4枚の画像データの赤（R）部分を抽出して、一枚の赤（R）色のモノクロ画像を合成することができる。

【0018】

次に、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係をずらす量を1/2画素ピッチとすれば、各色とも受光素子の配列密度に対し倍密度の画像データを取得することができる。

【0019】

すなわち、緑（G）について、図2（c）に示すように、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係が異なる8枚の画像データを取得し、取得した8枚の画像データの緑（G）部分を抽出して、一枚の緑（G）色のモノクロ画像を合成する。

【0020】

なお、青（B）について取得する場合は、図4（e）に示すように、カラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係が異なる16枚の画像データを取得し、取得した16枚の画像データの青（B）部分を抽出して、一枚の青（B）色のモノクロ画像を合成することができる。また、赤（R）について取得する場合は、図4（e）に示す場合と同様にカラー撮像素子と被写体像の相対的位置関係が異なる16枚の画像データを取得し、取得した16枚の画像データの赤（R）部分を抽出して、一枚の赤（R）色のモノクロ画像を合成することができる。

【0021】

ベイヤー方式の配列では緑（G）色フィルタの配列密度は青（B）色および赤（R）色フィルタのそれぞれの2倍であるので、前述のように緑（G）色のみを解像度化してモノクロ画像を取得する場合、必要とする撮像枚数はカラー画像を取得する場合の1/2でよい。したがって、撮像時間を1/2に短縮することができる。また、モノクロ画像生成のための演算時間は不要である。したがって、モノクロ画像取得に要する時間は、前記の例の場合は8枚分の撮像時間となる。

#### 【0022】

このようにモノクロ画像を取得する場合に、輝度信号の寄与する割合の大きい緑（G）色のみを利用しても、読み取り対象が全体に緑色系である場合をのぞき良好なモノクロ画像を得ることができる。特に白黒で印刷した帳票類を読み取る場合には画質劣化は認められなかった。

#### 【0023】

以上、画素ずらし量を1/2画素ピッチとする例について説明したが、画素ずらし量を1/n画素ピッチとする場合も同様に適用可能であり、モノクロ画像取得において短縮される時間は、nに比例して大きくなる。

#### 【0024】

また、ここではカラー撮像素子2の原色フィルタ配列としてベイヤー方式を用いる場合について説明したが、他の方式の配列を用いる場合は、受光面の占有率が最大である色のフィルタを配置した受光素子の出力を使用してモノクロ画像を生成すればよい。また、前記フィルタとして補色フィルタ（Ye、Mg、Cy）を使用することができる。

#### 【0025】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画素ずらしの手法を適用して高解像度のモノクロ画像を短時間に取得することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態にかかる画像生成装置を示す図である。

##### 【図2】

モノクロ画像取得方法を示す図である。

【図 3】

モノクロ画像を取得する処理を示す図である。

【図 4】

従来のモノクロ画像取得方法を示す図である。

【符号の説明】

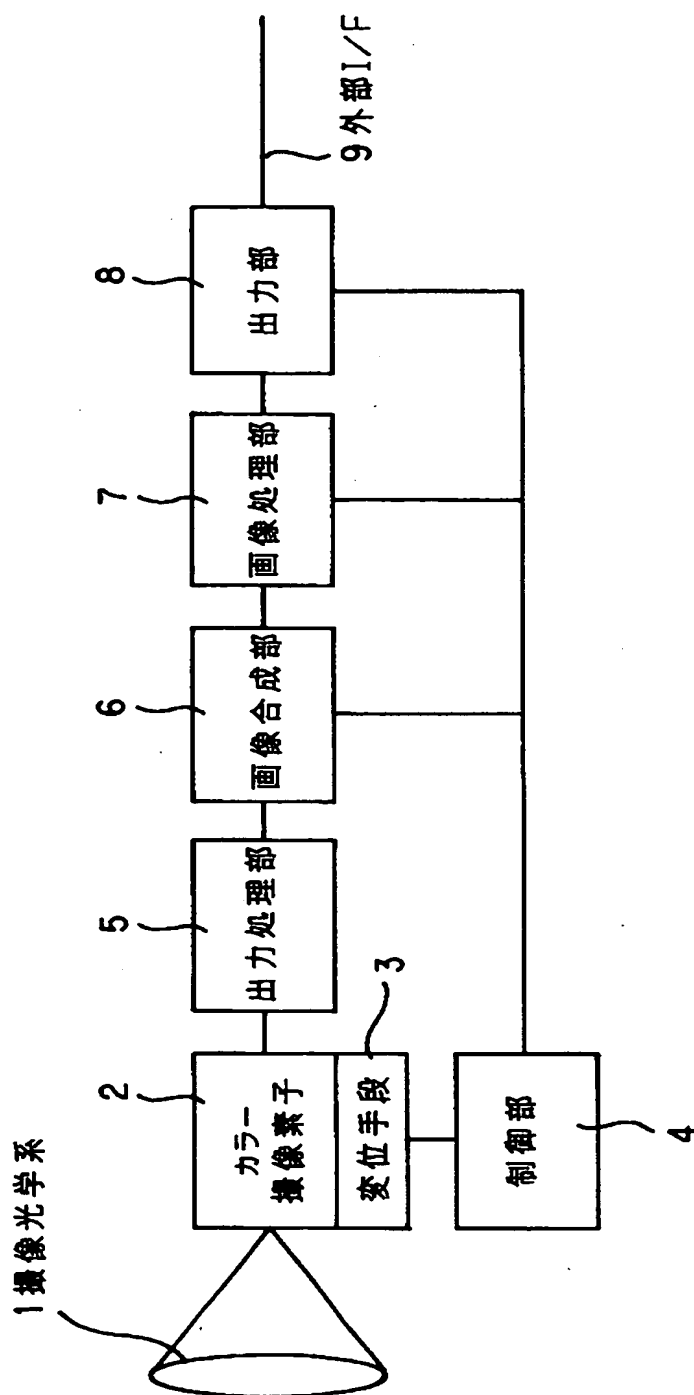
- 1 撮像光学系
- 2 カラー撮像素子
- 3 変位駆動手段
- 4 制御部
- 5 出力処理部
- 6 画像合成部
- 7 画像処理部
- 8 出力部

【書類名】

図面

【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

G	R	G	R
B	G	B	G
G	R	G	R
B	G	B	G

(a)

G →	G	G →	G
G	G →	G	G
G →	G	G →	G
G	G →	G	G

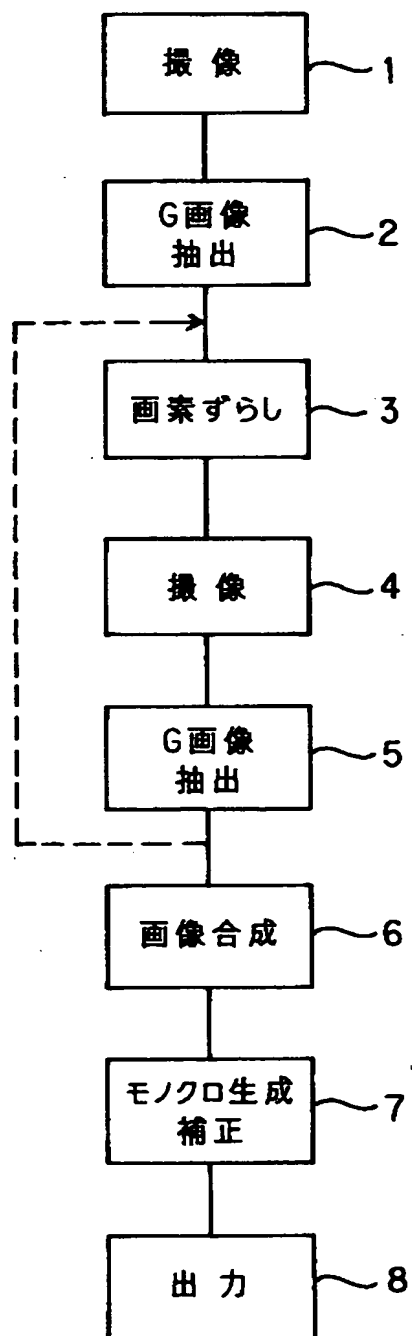
(b)

G	○	○	G	
	○	○		G
	○	○		
G			G	
	G			G

(c)

【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

G	R	G	R
B	G	B	G
G	R	G	R
B	G	B	G

(a)

G→G	G→G		
G	G→G	G	G
G→G	G→G	G	G
G	G→G	G	G

(b)

B	B	B	B
B→B	B→B	B→B	B→B
B	B	B	B
B→B	B→B	B→B	B→B

(c)

G	○	○	G
○	○	○	
○	G		G
G	○	○	
	G		G

(d)

		○	○	○	○
		○	○	○	○
B		○	B	○	○
		○	○	○	○
B		B			

(e)



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】 カラー撮像素子に画素ずらしの手法を適用することにより、高解像度のモノクロ画像を短時間に取得する。

【解決手段】 撮像光学系 1 と、3 色（R，G，B）のフィルタのうち 1 色（G）を重複使用した 4 枚のフィルタからなるカラーフィルタを複数組備え各色毎に画素データを生成するカラー撮像素子 2 と、前記撮像光学系の画像形成面に配置した前記カラー撮像素子を前記画像形成面内において所定画素分変位駆動する変位駆動手段 3 と、画像合成部 6 とからなり、画像合成部 6 は前記変位駆動の前後において位置関係の異なる同一色（G）の画素データのみから 1 枚の画像を生成する。

【選択図】                      図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所